

**MANUFACTURE OF MULTILAYER HEAT EXCHANGER**

Patentnummer: JP8110189

Publikationsdatum: 1996-04-30

Uppfinnare: HASEGAWA ETSUO; NAGASAWA TOSHIYA

Sökande: NIPPONDENSO CO LTD

Sökt patent: ☐ JP8110189

Ansökningsnummer: JP19940245077 19941011

Prioritetsnummer:

IPC klassifikation: F28F3/00; B23K1/00; F25B39/02; F25B40/00; F28F9/00

EC klassifikation:

Ekvivalenter:

**Utdrag**

**PURPOSE:** To provide brazing satisfactory between the two heat-exchange parts in a refrigerant evaporator having a main heat-exchange part for the heat exchange between refrigerant and air and an auxiliary heat-exchange part for the refrigerant to refrigerant heat exchange.

**CONSTITUTION:** An auxiliary heat-exchange part 8 and a main heat-exchange part 7 are integrally put together and held, the former above the latter and the latter under the former, by jigs A, B, C. As a result, in holes formed in the end plate positioned highest in the auxiliary heat-exchange part 8 pipe connectors 13 can be fitted and held under their own weight. Whereas, with no fins 11, the auxiliary heat-exchange part 8 has a large heat capacity and increase of its temperature is retarded as compared with the main heat-exchange part 7, the main heat-exchange part 7, positioned lower, enables heat to transfer through the vertical jigs C to carrier-holding shelves. On the other hand, the auxiliary heat-exchange part 8, positioned above, makes it difficult for heat to transfer to carrier-holding shelves. Therefore, the increase of temperature is leveled out between the two heat-exchange parts 7, 8 and brazing to integrate the whole can be provided satisfactorily.

Data från esp@cenet testdatabas - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-110189

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 8 F 3/00	3 1 1			
B 2 3 K 1/00	3 3 0	H		
F 2 5 B 39/02		C		
40/00		V		
F 2 8 F 9/00	3 3 1			

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-245077

(22) 出願日 平成6年(1994)10月11日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 長谷川 恵津夫

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 長沢 聡也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

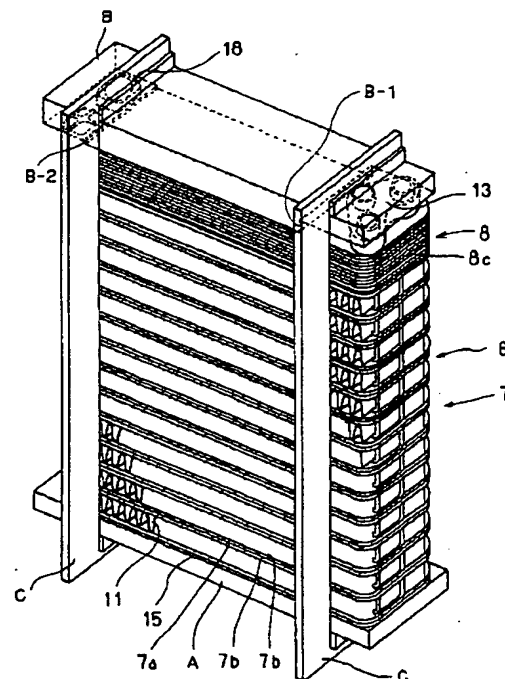
(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二

(54) 【発明の名称】 積層型熱交換器の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 冷媒-空気間の熱交換を行う主熱交換部7と、冷媒-冷媒間の熱交換を行う副熱交換部8を有する冷媒蒸発器において、両熱交換部7、8を良好にろう付けする。

【構成】 副熱交換部8を上方にし、主熱交換部7を下方にして、この両者7、8を治具A、B、Cにより一体に組付、保持する。これにより、副熱交換部8の最上部に位置する端板に設けた穴部に、配管コネクタ部材13をその自重により嵌合保持できる。また、副熱交換部8はフィン11を持たないため熱容量が大となり、主熱交換部7に比して温度上昇が遅れるが、主熱交換部7は下方に位置しているので、縦治具Cを通してキャリアの保持棚に熱が移動する。一方、副熱交換部8は上方に位置し、キャリアの保持棚に熱が移動しにくいので、両熱交換部7、8の温度上昇を均一化でき、全体を良好に一体ろう付けできる。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 流体通路内を流れる内部流体と前記流体通路の外部を流れる外部流体とを熱交換させる主熱交換部と、

前記主熱交換部の流体通路の入口側に流入する内部流体と、前記主熱交換部の流体通路の出口側から流出する内部流体とを熱交換させる副熱交換部とを有し、

前記主及び副熱交換部の流体通路は金属薄板の積層構造により形成されており、

前記主熱交換部には前記外部流体側の伝熱面積を増大するフィン部材が備えられている積層型熱交換器の製造方法であって、

前記主熱交換部および前記副熱交換部を、それぞれ金属薄板の積層構造からなる所定構造に仮組付するとともに、前記主熱交換部が下方、前記副熱交換部が上方となるようにして、この両熱交換部を治具により一体に保持する組付工程と、

次に、前記両熱交換部からなる組付体を、前記主熱交換部が下方、前記副熱交換部が上方となる位置関係を維持しながら、炉中にて一体ろう付けするろう付け工程とを具備することを特徴とする積層型熱交換器の製造方法。

【請求項2】 流体通路内を流れる内部流体と前記流体通路の外部を流れる外部流体とを熱交換させる主熱交換部と、

前記主熱交換部の流体通路の入口側に流入する内部流体と、前記主熱交換部の流体通路の出口側から流出する内部流体とを熱交換させる副熱交換部とを有し、

前記主及び副熱交換部の流体通路は金属薄板の積層構造により形成されており、

前記主熱交換部には前記外部流体側の伝熱面積を増大するフィン部材が備えられており、

前記副熱交換部の端板には、前記内部流体の入口管および出口管を有する配管コネクタ部材が備えられている積層型熱交換器の製造方法であって、

前記主熱交換部および前記副熱交換部を、それぞれ金属薄板の積層構造からなる所定構造に仮組付するとともに、前記主熱交換部が下方、前記副熱交換部が上方となるようにして、この両熱交換部を治具により一体に保持する組付工程と、

次に、前記両熱交換部からなる組付体を、前記主熱交換部が下方、前記副熱交換部が上方となる位置関係を維持しながら、炉中にて一体ろう付けするろう付け工程とを具備することを特徴とする積層型熱交換器の製造方法。

【請求項3】 冷媒通路内を流れる冷媒と前記冷媒通路の外部を流れる被冷却流体とを熱交換させる主熱交換部と、

前記主熱交換部の冷媒通路の入口側に流入する入口側冷媒と、前記主熱交換部の冷媒通路の出口側から流出する出口側冷媒とを熱交換させる副熱交換部とを有し、

前記主及び副熱交換部の冷媒通路は金属薄板の積層構造

により形成されており、

前記主熱交換部には前記被冷却流体側の伝熱面積を増大するフィン部材が備えられている積層型冷媒蒸発器の製造方法であって、

前記主熱交換部および前記副熱交換部を、それぞれ金属薄板の積層構造からなる所定構造に仮組付するとともに、前記主熱交換部が下方、前記副熱交換部が上方となるようにして、この両熱交換部を治具により一体に保持する組付工程と、

次に、前記両熱交換部からなる組付体を、前記主熱交換部が下方、前記副熱交換部が上方となる位置関係を維持しながら、炉中にて一体ろう付けするろう付け工程とを具備することを特徴とする積層型冷媒蒸発器の製造方法。

【請求項4】 冷媒通路内を流れる冷媒と前記冷媒通路の外部を流れる被冷却流体とを熱交換させる主熱交換部と、

前記主熱交換部の冷媒通路の入口側に流入する入口側冷媒と、前記主熱交換部の冷媒通路の出口側から流出する出口側冷媒とを熱交換させる副熱交換部とを有し、

前記主及び副熱交換部の冷媒通路は金属薄板の積層構造により形成されており、

前記主熱交換部には前記被冷却流体側の伝熱面積を増大するフィン部材が備えられており、

前記副熱交換部の端板には、前記冷媒の入口管および出口管を有する配管コネクタ部材が備えられている積層型冷媒蒸発器の製造方法であって、

前記主熱交換部および前記副熱交換部を、それぞれ金属薄板の積層構造からなる所定構造に仮組付するとともに、前記主熱交換部が下方、前記副熱交換部が上方となるようにして、この両熱交換部を治具により一体に保持する組付工程と、

次に、前記両熱交換部からなる組付体を、前記主熱交換部が下方、前記副熱交換部が上方となる位置関係を維持しながら、炉中にて一体ろう付けするろう付け工程とを具備することを特徴とする積層型冷媒蒸発器の製造方法。

【請求項5】 前記治具により一体に保持された前記両熱交換部を、前記治具を介して、移動自在なキャリアの保持棚上に載置して、前記炉への移動を行うことを特徴とする請求項3または4に記載の積層型冷媒蒸発器の製造方法。

【請求項6】 前記副熱交換部の最上部に前記端板を組付け、この端板に設けた穴部に前記配管コネクタ部材を上方から自重により嵌合保持することを特徴とする請求項3ないし5のいずれか1つに記載の積層型冷媒蒸発器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は流体通路を金属薄板の積

層構造により形成する積層型熱交換器において、特に流体通路内を流れる内部流体同志で熱交換を行う副熱交換部を有する積層型熱交換器の製造方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】本出願人は、特開平5-196321号公報において、流体通路内を流れる内部冷媒同志で熱交換を行う副熱交換部を有する積層型熱交換器を提案している。上記公報記載のものは、具体的には冷凍サイクルの冷媒蒸発器として適用されるものであって、通常の冷媒-空気間の熱交換をおこなう主熱交換部の他に、蒸発器入口側の冷媒と蒸発器出口側の冷媒とを熱交換させて、主熱交換部の入口タンク内に流入する冷媒の乾き度を小さくする、副熱交換部（冷媒-冷媒熱交換部）を設けている。

【0003】この副熱交換部の作用により主熱交換部の入口タンク内に流入する冷媒の乾き度を大幅に小さくして、入口タンク内における冷媒を液単相に近い状態にすることにより、入口タンクから多数のチューブに冷媒を分配する際に、各チューブに均一に液冷媒を分配できる。しかも、各チューブ内面が液冷媒で覆われた状態となり、チューブ内面での熱伝達率が向上し、これらのことが相まって蒸発器の冷却性能を向上できるものである。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記公報記載のものは、冷媒通路を構成する金属薄板を積層してろう付けにより一体構造に接合して製造されるようになっているが、本発明者らの試作、実験検討によれば、通常の蒸発器では具備していない副熱交換部（冷媒-冷媒熱交換部）を持つため、蒸発器の製造に際し、次のごとき問題が発生することが分かった。

【0005】すなわち、副熱交換部では、主熱交換部のようなコルゲートフィンが金属薄板相互間に介在されておらず、金属薄板だけで積層しているため、主熱交換部に比して熱容量が大となる。そのため、副熱交換部は、主熱交換部に比して温度上昇に時間がかかり、ろう付け温度まで十分上昇できず、ろう付け不良を起こすことがある。

【0006】また、副熱交換部の端板には、前記内部流体の入口管および出口管を有する配管コネクタ部材が備えられているが、この配管コネクタ部材と端板との位置決めを確実に行うためには、この配管コネクタ部材と端板との嵌合部をかしめて、両者の嵌合部分を仮止めする必要が生じ、組付工程が複雑となる。本発明は上記点に鑑みてなされたもので、流体通路内を流れる内部流体同志で熱交換を行う副熱交換部を有する積層型熱交換器において、副熱交換部の温度上昇不足によるろう付け不良を良好に解消できる製造方法を提供することを目的とする。

【0007】また、本発明の他の目的は、配管コネクタ

部材の位置決めをかしめ工程なしで、簡単に行うことができる積層型熱交換器の製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、以下の技術的手段を採用する。請求項1記載の発明では、流体通路（7a）内を流れる内部流体と前記流体通路（7a）の外部を流れる外部流体とを熱交換させる主熱交換部（7）と、前記主熱交換部（7）の流体通路（7a）の入口側に流入する内部流体と、前記主熱交換部（7）の流体通路（7a）の出口側から流出する内部流体とを熱交換させる副熱交換部（8）とを有し、前記主及び副熱交換部（7、8）の流体通路（7a、8a、8b）は金属薄板（7b、8c）の積層構造により形成されており、前記主熱交換部（7）には前記外部流体側の伝熱面積を増大するフィン部材（11）が備えられている積層型熱交換器の製造方法であって、前記主熱交換部（7）および前記副熱交換部（8）を、それぞれ金属薄板（7b、8c）の積層構造からなる所定構造に仮組付するとともに、前記主熱交換部（7）が下方、前記副熱交換部（8）が上方となるようにして、この両熱交換部を治具（A、B、C）により一体に保持する組付工程と、次に、前記両熱交換部（7、8）からなる組付体を、前記主熱交換部（7）が下方、前記副熱交換部（8）が上方となる位置関係を維持しながら、炉中にて一体ろう付けするろう付け工程とを具備する積層型熱交換器の製造方法の特徴としている。

【0009】請求項2記載の発明では、流体通路（7a）内を流れる内部流体と前記流体通路（7a）の外部を流れる外部流体とを熱交換させる主熱交換部（7）と、前記主熱交換部（7）の流体通路（7a）の入口側に流入する内部流体と、前記主熱交換部（7）の流体通路（7a）の出口側から流出する内部流体とを熱交換させる副熱交換部（8）とを有し、前記主及び副熱交換部（7、8）の流体通路（7a、8a、8b）は金属薄板（7b、8c）の積層構造により形成されており、前記主熱交換部（7）には前記外部流体側の伝熱面積を増大するフィン部材（11）が備えられており、前記副熱交換部（8）の端板（12）には、前記内部流体の入口管（13a）および出口管（13b）を有する配管コネクタ部材（13）が備えられている積層型熱交換器の製造方法であって、前記主熱交換部（7）および前記副熱交換部（8）を、それぞれ金属薄板（7b、8c）の積層構造からなる所定構造に仮組付するとともに、前記主熱交換部（7）が下方、前記副熱交換部（8）が上方となるようにして、この両熱交換部（7、8）を治具（A、B、C）により一体に保持する組付工程と、次に、前記両熱交換部（7、8）からなる組付体を、前記主熱交換部（7）が下方、前記副熱交換部（8）が上方となる位置関係を維持しながら、炉中にて一体ろう付けするろう

付け工程とを具備する積層型熱交換器の製造方法の特徴としている。

【0010】請求項3記載の発明では、冷媒通路(7a)内を流れる冷媒と前記冷媒通路(7a)の外部を流れる被冷却流体とを熱交換させる主熱交換部(7)と、前記主熱交換部(7)の冷媒通路(7a)の入口側に流入する入口側冷媒と、前記主熱交換部(7)の冷媒通路(7a)の出口側から流出する出口側冷媒とを熱交換させる副熱交換部(8)とを有し、前記主及び副熱交換部(7、8)の冷媒通路(7a、8a、8b)は金属薄板(7b、8c)の積層構造により形成されており、前記主熱交換部(7)には前記被冷却流体側の伝熱面積を増大するフィン部材(11)が備えられている積層型冷媒蒸発器の製造方法であって、前記主熱交換部(7)および前記副熱交換部(8)を、それぞれ金属薄板(7b、8c)の積層構造からなる所定構造に仮組付するとともに、前記主熱交換部(7)が下方、前記副熱交換部(8)が上方となるようにして、この両熱交換部(7、8)を治具(A、B、C)により一体に保持する組付工程と、次に、前記両熱交換部(7、8)からなる組付体を、前記主熱交換部(7)が下方、前記副熱交換部(8)が上方となる位置関係を維持しながら、炉中にて一体ろう付けするろう付け工程とを具備する積層型冷媒蒸発器の製造方法の特徴としている。

【0011】請求項4記載の発明では、冷媒通路(7a)内を流れる冷媒と前記冷媒通路(7a)の外部を流れる被冷却流体とを熱交換させる主熱交換部(7)と、前記主熱交換部(7)の冷媒通路(7a)の入口側に流入する入口側冷媒と、前記主熱交換部(7)の冷媒通路(7a)の出口側から流出する出口側冷媒とを熱交換させる副熱交換部(8)とを有し、前記主及び副熱交換部(7、8)の冷媒通路(7a、8a、8b)は金属薄板(7b、8c)の積層構造により形成されており、前記主熱交換部(7)には前記被冷却流体側の伝熱面積を増大するフィン部材(11)が備えられており、前記副熱交換部(8)の端板(12)には、前記冷媒の入口管(13a)および出口管(13c)を有する配管コネクタ部材(13)が備えられている積層型冷媒蒸発器の製造方法であって、前記主熱交換部(7)および前記副熱交換部(8)を、それぞれ金属薄板(7b、8c)の積層構造からなる所定構造に仮組付するとともに、前記主熱交換部(7)が下方、前記副熱交換部(8)が上方となるようにして、この両熱交換部(7、8)を治具(A、B、C)により一体に保持する組付工程と、次に、前記両熱交換部(7、8)からなる組付体を、前記主熱交換部(7)が下方、前記副熱交換部(8)が上方となる位置関係を維持しながら、炉中にて一体ろう付けするろう付け工程とを具備する積層型冷媒蒸発器の製造方法の特徴としている。

【0012】請求項5記載の発明では、請求項3または

4に記載の積層型冷媒蒸発器の製造方法において、前記治具(A、B、C)により一体に保持された前記両熱交換部(7、8)を、前記治具(A、B、C)を介して、移動自在なキャリア(D)の保持棚(E)上に載置して、前記炉への移動を行うことを特徴とする。請求項6記載の発明では、請求項3ないし5のいずれか1つに記載の積層型冷媒蒸発器の製造方法において、前記副熱交換部(8)の最上部に前記端板(12)を組付け、この端板(12)に設けた穴部(12b)に前記配管コネクタ部材(13)を上方から自重により嵌合保持することを特徴とする。

【0013】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施例記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0014】

【発明の作用効果】請求項1～6記載の発明によれば、熱容量の小さい(温度上昇しやすい)主熱交換部(7)を下方にし、熱容量の大きい副熱交換部(8)を上方にして、この両熱交換部(7、8)を一体ろう付けしているから、蒸発器組付体を搬送用キャリア(D)の保持棚(E)に載置してろう付け用炉内に搬送し、ろう付けする場合に、この保持棚(E)に主熱交換部(7)の方が近接するので、主熱交換部(7)の熱が治具(A、B、C)を通してキャリア(D)の保持棚(E)に伝導する割合よりも、副熱交換部(8)の熱が治具(A、B、C)を通してキャリア(D)の保持棚(E)に伝導する割合の方を低減でき、その結果ろう付け時に熱容量の大きい副熱交換部(8)の温度上昇の遅れを防止でき、副熱交換部(8)を含めた熱交換器全体を良好にろう付けできる。

【0015】また、主熱交換部(7)を下方にし、副熱交換部(8)を上方に配置して組付けることにより、副熱交換部(8)の最上部に端板(12)を組付けて、この端板(12)に対して配管コネクタ部材(13)を上方から自重により嵌合保持することが可能となり、配管コネクタ部材(13)をかしめ工程なしで簡単に位置決めしてろう付けできる。そのため、ろう付け前の組付工程を簡素化できる。

【0016】

【実施例】以下、本発明を図に示す実施例について説明する。図1は本発明方法により製造した冷媒蒸発器を適用した自動車用空調装置の冷凍サイクルを示しており、1は圧縮機で、電磁クラッチ2を介して自動車用エンジン(駆動源、図示せず)により駆動されるものである。3は凝縮器で、圧縮機1から吐出された高温、高圧のガス冷媒を冷却ファン(図示せず)の送風空気と熱交換して冷却し、凝縮するものである。4は凝縮器3で凝縮した液冷媒を溜めて液冷媒のみをサイクル下流側へ導出する受液器、5は冷媒の減圧手段を構成する温度作動式膨張弁で、5aはその感温筒である。6は本発明による

7

積層型の冷媒蒸発器である。

【0017】この蒸発器6は、冷媒通路7a内を流れる冷媒と前記冷媒通路7aの外部を流れる空調用送風空気（被冷却流体）とを熱交換させる主熱交換部7と、この主熱交換部7の冷媒通路7aの入口側に流入する冷媒と、前記主熱交換部7の冷媒通路7aの出口側から流出する冷媒とを熱交換させる副熱交換部8とを有している。

【0018】ここで、副熱交換部8において、8aは前記主熱交換部7の冷媒通路7aの入口側に流入する冷媒が流れる入口側冷媒通路を示し、8bは前記主熱交換部7の冷媒通路7aの出口側から流出する冷媒が流れる出口側冷媒通路を示す。従って、副熱交換部8は冷媒-冷媒熱交換部を構成することになる。一方、主熱交換部7は送風空気から冷媒が吸熱して蒸発する冷媒蒸発部（冷媒-空気熱交換部）を構成することになる。

【0019】9は副熱交換部8の入口側冷媒通路8aと主熱交換部7の冷媒通路7aの入口部との間に蛇行状に形成された微小断面の絞り通路で、一般にキャピラリチューブと称されている減圧手段の役割を果たす。但し、この絞り通路9による減圧度合いは膨張弁5の減圧度合いよりも小さく設定されており、この絞り通路9はその上流側と下流側との間に冷媒の圧力差を設けて、副熱交換部8における入口側冷媒通路8aの冷媒温度と、出口側冷媒通路8bの冷媒温度との間に、高低の温度差をつけることにより、両通路8a、8b間の熱交換を良好に行わせるものである。

【0020】10は定圧弁で、冬季の如く冷凍サイクル熱負荷が著しく低下して、その前後の圧力差が設定値以下になると、開弁して受液器4からの液冷媒を所定量減圧して直接主熱交換部7の冷媒通路7aの入口に流入させるものである。冬季の低負荷条件時には、凝縮器3における冷媒圧力が低下して、蒸発器6の冷媒圧力との間の圧力差に占める絞り通路9の抵抗が大となって、冷媒流量が小となる。そして、車室内空気を循環させる内気循環モードでは、小流量の冷媒が比較的高温の内気から吸熱して、主熱交換部7の出口冷媒温度が入口冷媒温度より高くなってしまうことがある。その結果、副熱交換部8で、主熱交換部7の出口冷媒により入口側冷媒を加熱するという不具合が生じる。

【0021】そこで、このような低負荷条件下では、前記定圧弁10を開弁して、上記不具合の発生を防止するようにしてある。前記主熱交換部7、8及び絞り通路9は金属薄板の積層構造により形成されており、その具体的構造は基本的には特開平5-196321号公報と同じでよいので、以下積層構造の概略を図2、3により説明すると、主熱交換部7では、金属薄板7b、具体的にはアルミニウム心材の両面にろう材をクラッドした両面クラッド材を所定形状に成形して、これを2枚1組として多数組積層した上で、ろう付けにより接合す

8

ることにより多数の冷媒通路7aを並列に形成するものである。

【0022】この多数の冷媒通路7aはそれぞれ図1、2の上方でUターンするU形状のものであり、この各U形状の冷媒通路7aの入口部及び出口部はそれぞれ通路下方部に形成された入口側タンク部7c、出口側タンク部7dの開口部にて相互にコア奥行き方向で連通するようになっている。また、主熱交換部7では、隣接する冷媒通路7aの外側相互の間にコルゲートフィン（フィン手段）11を接合して空気側の伝熱面積の増大を図るようになっている。

【0023】同様に、副熱交換部8においても、金属薄板8c、具体的にはアルミニウム心材の両面にろう材をクラッドした両面クラッド材を所定形状に成形して、これを多数枚積層してろう付けにより接合することにより、この多数枚の積層構造の金属薄板8cの間に、前記入口側冷媒通路8aと、出口側冷媒通路8bを交互に形成するようになっている。

【0024】ここで、副熱交換部8の端板12には配管コネクタ部材13が接合されるようになっており、この配管コネクタ部材13には、膨張弁5で減圧された気液2相冷媒が流入する入口管13aと、蒸発器6から圧縮機1側へ吸入されるガス冷媒が流出する出口管13bと、絞り通路9の下流側を定圧弁10の下流側に接続する接続管13cとが配設されている。

【0025】また、上記端板12には、副熱交換部8の入口側冷媒通路8aと出口側冷媒通路8b相互間での冷媒洩れ（内部洩れ）検査用治具挿入穴19（図4（a）参照）を形成する取付座18がろう付けで接合されており、そしてこの取付座18には前記治具挿入穴19を開じるための密封部材20がねじにより脱着自在に装着されている。

【0026】そして、上記入口管13aからの冷媒は、金属薄板8cの上部に形成された、入口側冷媒通路8aの入口側タンク部8dに流入するようになっており、この入口側タンク部8dはそれ自身の開口部にてコア奥行き方向に連通している。一方、金属薄板8cの下部に入口側冷媒通路8aの出口側タンク部8eが形成されており、この出口側タンク部8eもそれ自身の開口部にてコア奥行き方向に連通している。そして、上部の入口側タンク部8dから下部の出口側タンク部8eに向かって、入口側冷媒通路8aが蛇行状に形成されている。

【0027】また、前記した絞り通路9は、主熱交換部7のうち最も副熱交換部8寄りの金属薄板7b'と、主、副熱交換部7、8の間に介在された肉厚の中間プレート14との間に形成されるようになっている。副熱交換部8の入口側冷媒通路8aの出口側タンク部8eから流出した冷媒は中間プレート14に形成された通路穴（図示せず）を通り、次に絞り通路9の入口部9aに流入する。そして、この絞り通路9を通過した後、絞り

通路9の出口部9bから冷媒は中間プレート14に形成された別の通路穴(図示せず)を通り、再度副熱交換部8側へ流入し、その後、中継タンク部8hを通過して中間プレート14に形成されたさらに別の通路穴を通り、主熱交換部7の入口側タンク部7cに流入する。

【0028】そして、ここから冷媒は主熱交換部7の各冷媒通路7aをUターン状に流れ、その後出口側タンク部7dに集合するようになっている。この出口側タンク部7dに集合した冷媒は、中間プレート14に形成された別の通路穴(図示せず)を通り、副熱交換部8の金属薄板8cの下部に形成された、出口側冷媒通路8bの入口側タンク部8fに流入するようになっており、この入口側タンク部8fはそれ自身の開口部にてコア奥行き方向に連通している。一方、金属薄板8cの上部に出口側冷媒通路8bの出口側タンク部8gが形成されており、この出口側タンク部8gもそれ自身の開口部にてコア奥行き方向に連通している。そして、下部の入口側タンク部8fから上部の出口側タンク部8gに向かって、出口側冷媒通路8bが形成されている。

【0029】副熱交換部8において、入口側冷媒通路8aと出口側冷媒通路8bは多数枚積層された金属薄板8cの表裏両側に交互に形成されている。出口側冷媒通路8bの出口側タンク部8gから冷媒は配管コネクタ部材13の出口管13bへ流出する。15は主熱交換部7の端板である。次に、上記のごとく構成された本実施例の冷媒蒸発器の製造方法について説明する。

【0030】本実施例では、蒸発器6をアルミニウムの一体ろう付けで製造するようにしてあるので、冷間鍛造、切削加工等の必要な厚肉部品である配管コネクタ部材13及び取付座18、さらにはろう材の不要なコルゲートフィン11を除く他の薄板形状の部品は、すべてろう材(A4104)を心材(A3003)の両面にクラッドしたアルミニウム両面クラッド材から成形されている。

【0031】厚肉部品の配管コネクタ部材13および取付座18と、コルゲートフィン11はろう材をクラッドしてないアルミニウムベア材(A3003)で成形している。以下製造方法を工程順に説明する。

#### 1. 主熱交換部7及び副熱交換部8のそれぞれ個別の組付工程

主熱交換部7においては、まず、入口タンク部7c、出口タンク部7dのバーリング形状部7e(図4(c)参照)をかしめて口拡することによりコルゲートフィン11を挟む2つの金属薄板7b、7b(7b')を一体化して、これらの三者11、7b、7b(7b')を1ユニットしておく。

【0032】しかるのち、図5に示す下治具Aの上に、端板15を載せ、その上に、前記1ユニット化した金属薄板7b、7b、絞り通路9を形成する金属薄板7b'、コルゲートフィン11を必要段数積層することに

より、主熱交換部7の組付を終える。一方、副熱交換部8においては、中間プレート14を最下方にして、その上に金属薄板8cを必要段数積層し、最上段に端板12を載せる。次に、図4(a)、(b)に示すように、端板12の穴部12a、12bに、取付座18の円筒状突出部18a、および配管コネクタ部材13の円筒状突出部13dを嵌合する。ここで、この両突出部18a、13dはかしめることなく、取付座18および配管コネクタ部材13の自重で単に嵌合しているだけである。

【0033】以上により、副熱交換部8の組付を終える。

#### 2. 蒸発器6全体の組付工程

上記のように、それぞれ個別に組付けられた主熱交換部7と副熱交換部8とを、主熱交換部7の上方に副熱交換部8が位置するように、この両者7、8を積層する。従って、副熱交換部8の取付座18および配管コネクタ部材13が図5に示すように最上方に位置する。

【0034】次に、副熱交換部8の端板12上に上治具Bを載せる。このとき、上治具Bには、端板12上に突出している取付座18および配管コネクタ部材13等を回避するように段部B-1、B-2(図5参照)が設けられているので、この段部B-1、B-2の下側空間内に取付座18および配管コネクタ部材13等が納まるようにして(換言すれば、取付座18および配管コネクタ部材13等との干渉を避けるようにして)、上治具Bを端板12上に載せることができる。取付座18および配管コネクタ部材13はその自重で端板12との嵌合状態を維持する。

【0035】次に、コ字状に形成された2枚の縦治具Cを、所定の間隔を開けて、下治具Aの下側面と上治具Bの上側面の間に組付け、この縦治具Cにより下治具Aと上治具Bとの間に所定の押圧力を加えて、蒸発器6全体の積層状態を維持する。

#### 3. 蒸発器6全体の一体ろう付け工程

縦治具Cにより上記両熱交換部7、8の積層状態を維持しながら、蒸発器6の組付体を図6に示すキャリアDの保持棚Eの上に載置する。このとき、縦治具Cの下端部を保持棚Eの嵌合穴Fに嵌合することにより、組付体の載置姿勢を保つ。

【0036】キャリアDはその上部に配置されたハンガGにて吊り下げられて移動自在となっているので、キャリアDを真空炉中に搬入して、組付体をアルミニウムクラッド材のろう材融点以上に加熱して、組付体各部の接合部分をろう付けにより一体に接合し、蒸発器6全体を一体構造にする。ここで、キャリアDの保持棚Eは、図6(a)に示すように20~30台の蒸発器6の組付体を同時に炉内に搬送できるようにするため、ある程度の強度が必要となり、そして強度を持たせるために、肉厚が大となるので、キャリアDの熱容量は蒸発器6に比してかなり大きくなる。

【0037】従って、炉内にて、キャリアDの保持棚Eは蒸発器6に比してかなり温度上昇の速度が遅れることになり、その結果蒸発器6が受けた輻射熱は縦治具Cを通してキャリアDの保持棚Eに移動するため、蒸発器6においては、その上方側から下方側へ向かって温度が次第に低下する、温度勾配（図6（c）参照）が生じることになる。

【0038】蒸発器6にこのような温度勾配が生じる点に鑑みて、本発明では、蒸発器6において、熱容量の大きい副熱交換部8を温度上昇しやすい上方側に配置して、主、副の両熱交換部7、8の温度上昇の均一化を図っている。これにより、熱容量の大きい副熱交換部8が温度上昇遅れによりろう付け不良となるのを防止できる。

#### 4. 冷媒の外部洩れ検査工程

次に、蒸発器6を密閉室内に搬入し、洩れ検査用流体（例えばヘリウムガス）を所定圧力に加圧して蒸発器6の主、副両熱交換部7、8の冷媒通路7a、8a、8b内に供給し、蒸発器6外への流体洩れ（密閉室内への流体洩れ）の有無を検査する。

#### 5. 冷媒の内部洩れ検査工程

副熱交換部8においてろう付け不良等により入口側冷媒通路8aと出口側冷媒通路8bとが直接連通する状態が内部洩れ（図1の矢印Xはこの内部洩れを模式的に示す）であり、この内部洩れによる連通状態と、入口側冷媒通路8aと出口側冷媒通路8bとが主熱交換部7の冷媒通路7aを介して連通している正規の連通状態は、蒸発器6の本来の構成のままでは区別することができない。

【0039】そこで、本例では、主熱交換部7の冷媒通路7aの入口部を閉鎖（図1のY部はその閉鎖部を示す）することにより、冷媒の内部洩れの検査を可能としている。すなわち、冷媒の外部洩れ検査工程で装着した蓋体20を取付座18から取り外して、その代わりに図示しない検査治具の先端の弁体を取付座18の治具挿入穴19から副熱交換部8内に挿入して、検査治具の先端の弁体17により図1のY部に相当する冷媒入口穴を閉鎖する。

【0040】そして、接続管13cは適宜の盲蓋で閉塞

し、出口管13bは開口したままにしておく。しかるのち、蒸発器6を密閉室内に搬入し、入口管13aに洩れ検査用流体（例えばヘリウムガス）の供給装置を接続して、この検査用流体を所定圧力に加圧して入口管13aから蒸発器6の副熱交換部8の入口側冷媒通路8a内に供給し、副熱交換部8の入口側冷媒通路8aから出口側冷媒通路8bへの流体洩れ（出口管13bを通して密閉室内への流体洩れ）の有無を検査する。

【0041】つまり、図1の矢印Xのような内部洩れがあるときは、出口管13bを通して密閉室内へ流体が洩れてくるので、内部洩れの発生を検知できる。

#### 6. 蓋体装着工程

外部洩れ検査及び内部洩れ検査により、洩れなしと判定された良品については、検査治具を取付座18から取り外して、その代わりに蓋体20を取付座18にねじ込みで装着する。

【0042】以上により蒸発器6の骨格構造の製造を終了でき、この後は表面処理等の仕上げを行うことにより、蒸発器6の製造を完了できる。

#### 20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法を適用する蒸発器を含む冷凍サイクル図である。

【図2】本発明方法を適用する蒸発器を示す斜視図である。

【図3】図2の蒸発器の分解斜視図である。

【図4】（a）、（b）、（c）は図2、3の蒸発器の要部拡大断面図である。

【図5】図2、3に示す蒸発器の組付体を組付用治具により保持した状態を示す斜視図である。

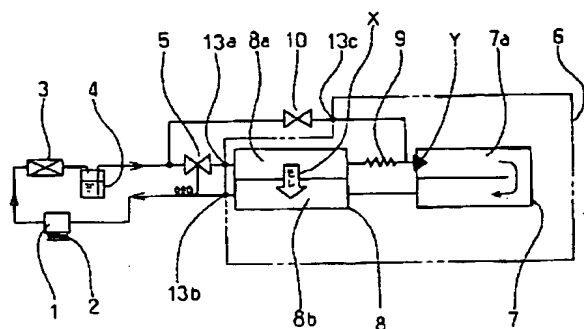
30 【図6】（a）は蒸発器組付体搬送用キャリアの概要構成図、（b）は（a）の一部拡大図、（c）は蒸発器組付体の温度勾配を示す図である。

#### 【符号の説明】

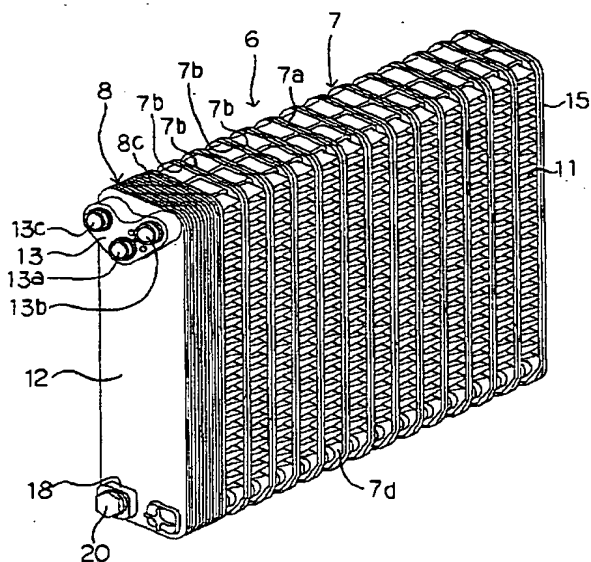
6…蒸発器、7…主熱交換部、7a…冷媒通路、7b…金属薄板、8…副熱交換部、8a…入口側冷媒通路、8b…出口側冷媒通路、8c…金属薄板、12…端板、13…配管コネクタ部材、A…下治具、B…上治具、C…縦治具、D…キャリア、E…保持棚。



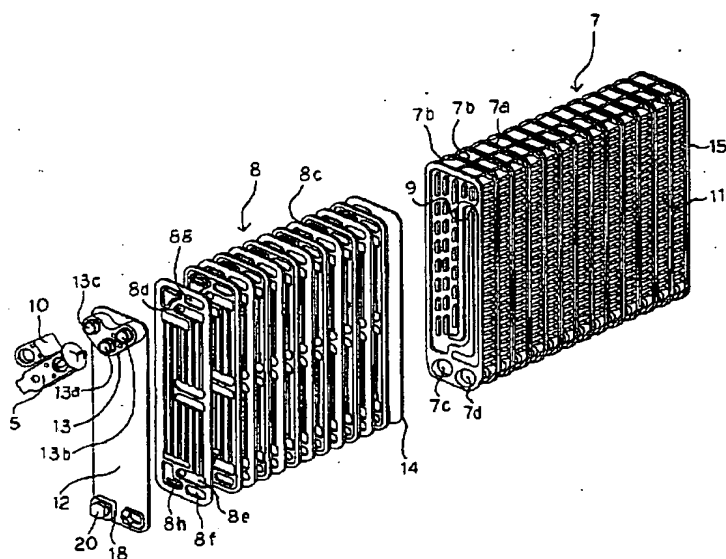
【図1】



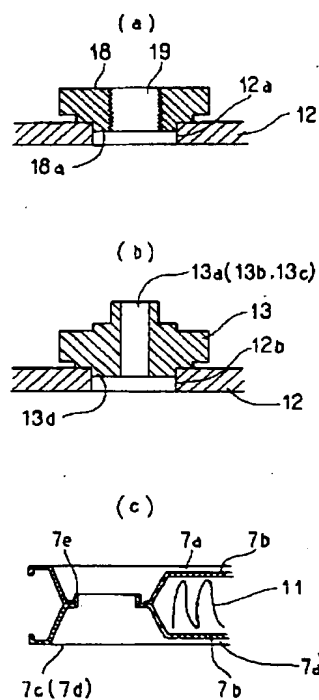
【図2】



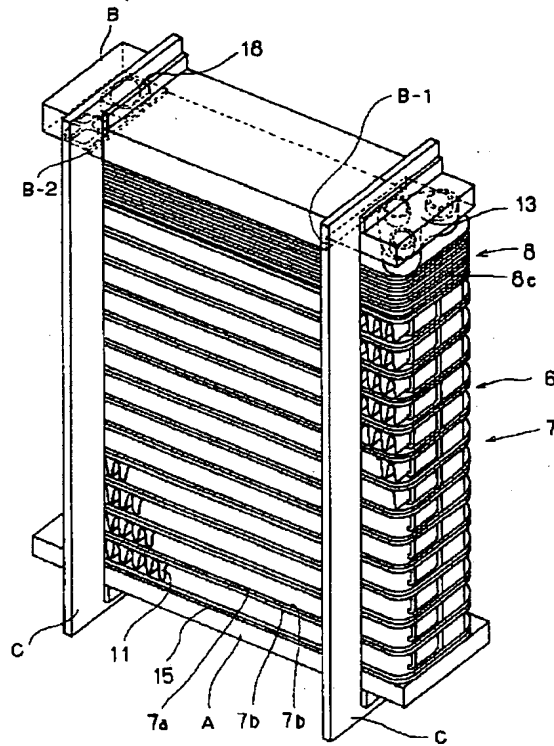
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

